

Aus der Augenklinik der Universität München
Direktor: Prof. Dr. O. E. Lund

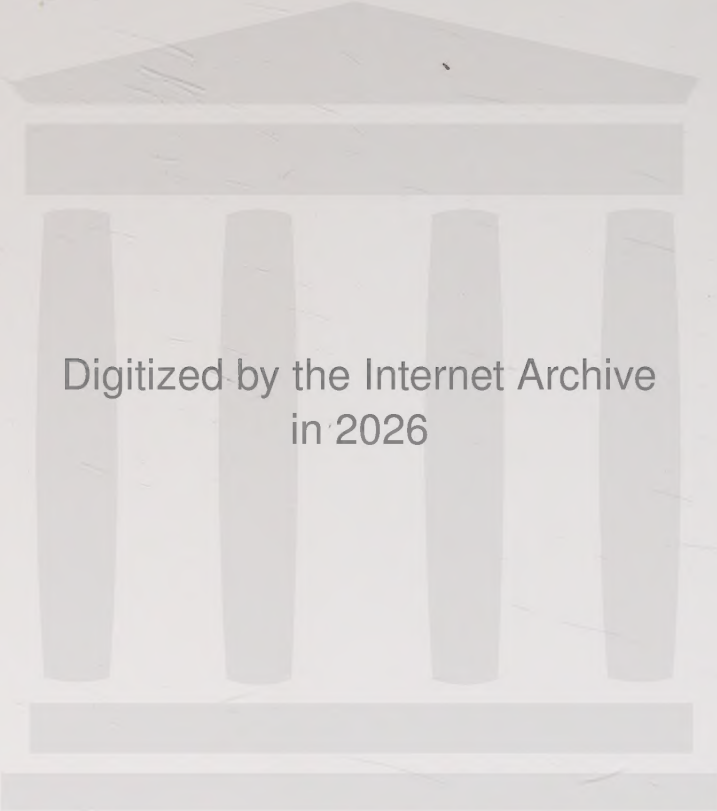
DIE REINEN BLOW-OUT FRAKTUREN

Beitrag zur Frage nach Indikationen und Notwendigkeiten
einer operativen Behandlung

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung der Doktorwürde in der gesamten Medizin
an der Ludwig-Maximilians-Universität zu München

vorgelegt von
Thea Lau, geb. Hornova
aus
Prag/Tschechoslowakei

1977



Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41555611_0054

Aus der Augenklinik der Universität München
Direktor: Prof. Dr. O. E. Lund

DIE REINEN BLOW-OUT FRAKTUREN
Beitrag zur Frage nach Indikationen und Notwendigkeit
einer operativen Behandlung

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung der Doktorwürde in der gesamten Medizin
an der Ludwig-Maximilians-Universität zu München

vorgelegt von
Thea Lau, geb. Hornova
aus
Prag / Tschechoslowakei

Mit Genehmigung des Fachbereichs Medizin der
Universität München

Berichterstatter:	Priv.Doiz.Dr.J.-H. Greite
Mitberichterstatter:	Prof.Dr. O.E.Lund
Dekan:	Prof.Dr. W.Spann
Tag der mündlichen Prüfung:	1. 12. 1977



Inhaltsverzeichnis

	Seite
1. <u>Theoretische Einleitung</u>	1
1.1. Definition der Blow-out Fraktur	1
1.2. Anatomie der Augenhöhle	2
1.3. Klinische Diagnostik	3
1.4. Therapie	5
2. <u>Fragestellung</u>	7
3. <u>Material und Methodik</u>	8
3.1. Patientengut	8
3.2. Praktische Durchführung der eigenen Untersuchungen - angewandte Unter- suchungsmethoden	8
4. <u>Ergebnisse</u>	10
4.1. Häufigkeit der Blow-out Frakturen in den einzelnen Jahren	10
4.2. Alter der Patienten	10
4.3. Geschlechtsverteilung	11
4.4. Ätiologie der Blow-out Frakturen	11
4.5. Zeitpunkt der Erst- und Nachuntersuchung in der Augenklinik	12
4.6. Klinische Symptomatik	13
4.6.1. Motilität und Diplopie	13
4.6.2. Enophthalmus, Exophthalmus	19
4.6.3. Störung der Sensibilität im Bereich des Nervus infraorbitalis	21
4.6.4. Verletzung des Auges	23
4.7. Röntgenologischer Befund	25
4.7.1. Beziehung zwischen der Größe des Prolapses und dem Spätenophthalmus	25
4.7.2. Beziehung zwischen der Größe des Prolapses und dem Ausmaß der Motilitätseinschränkung	28

	Seite
5. <u>Diskussion</u>	32
5.1. Das Krankengut	32
5.2. Alter und Geschlecht der Patienten	32
5.3. Ätiologie	33
5.4. Verletzung des Auges	34
5.5. Störung der Sensibilität im Bereich des N. infraorbitalis	35
5.6. Enophthalmus, Diplopie und röntgenolo- gischer Befund. Auswertung im Hinblick auf die Indika- tion zur Operation	36
5.6.1. Enophthalmus	39
5.6.2. Diplopie	42
5.6.3. Röntgenologischer Befund	47
6. <u>Zusammenfassung</u>	50
7. <u>Literaturverzeichnis</u>	52
8. <u>Anhang</u>	56

1. Theoretische Einleitung

Die Komplikationen einer Blow-out Fraktur wurden schon lange bevor der eigentliche Unfallmechanismus erkannt wurde, beschrieben. LANG (1899) meinte, daß es sich in jedem Fall eines traumatischen Enophthalmus mit Einschränkung der Augenmotilität um eine Orbitabodenfraktur handle. Erst SMITH und REAGAN (1957) gelang es, den eigentlichen Mechanismus dieser besonderen Fraktur zu erklären. Sie haben eine solche Fraktur experimentell am menschlichen Schädel erzeugt und gezeigt, daß die Blow-out Fraktur des Orbitabodens indirekt durch die Erhöhung des intraorbitalen Druckes und nicht durch direkte knöcherne Übertragung der traumatisierenden Kraft entsteht.

1.1 Definition der Blow-out Fraktur

Der Terminus blow-out Fraktur oder hydraulische Fraktur beschreibt eine Orbitabodenfraktur, die durch eine plötzliche Erhöhung des intraorbitalen Druckes entsteht, wobei der Orbitarand intakt bleibt. Durch Aufprall eines stumpfen oder runden, nicht penetrierenden Gegenstandes gegen das Auge, beispielsweise eines Tennisballs, einer Faust oder eines anderen Objektes, dessen Durchmesser größer ist als der des Orbitarandes, kommt es zur Verlagerung des Orbitainhaltes nach hinten und damit zu einer Erhöhung des Druckes, der sich in alle Richtungen verteilt. Wenn diese hydraulische Kraft groß genug ist, führt sie zur Fraktur der schwächsten Teile der Orbita: des Bodens und gelegentlich auch der Lamina papyracea. Die Weichteile des Bodens der Orbita mit dem Musculus rectus inferior, dem Musculus obliquus inferior und der Tenonschen Kapsel können durch den

Frakturspalt in die Kieferhöhle prolabieren und durch eine Art Türflügelmechanismus inkarzerieren. Dadurch entsteht eine mechanisch bedingte Motilitätseinschränkung mit Diplopie und Enophthalmus: Blow-out Frakturen anderer Orbitawände wurden selten beobachtet (zum Beispiel in die Fossa temporalis durch die Sutura zygomatico-sphenoidalis oder in das Dach der Orbita durch die Ala magna ossis sphenoidalis).

1.2 Anatomie der Augenhöhle

Die knöcherne Orbita hat eine Pyramidenform. Ihre schwächsten Stellen und damit der locus minoris resistentiae sind:

- a) die mediale Wand-lamina papyracea - die etwas durch die Siebbeinzellen verstärkt ist,
- b) die hintere Hälfte des Orbitabodens, die eleviert zur Spitze der Orbita verläuft und eine Dicke von nur 0,25 - 0,5 mm hat. Dieses Gebiet ist zusätzlich durch den Canalis infraorbitalis geschwächt.

Der Raum zwischen dem Augapfel und dem Orbitaboden ist durch Fettgewebe ausgefüllt; außerdem verlaufen hier der Musculus rectus inferior, der Musculus obliquus inferior, der N. infraorbitalis, der R. inf. des N. oculomotorius und Gefäße. Alle diese Strukturen können bei einer Blow-out Fraktur in Mitleidenschaft gezogen werden, durch den Frakturspalt prolabieren und evtl. auch inkarzerieren. Die dadurch entstandene Symptomatik hängt von der Lokalisation der Frakturstelle ab, wodurch sich die Unterschiedlichkeit des klinischen Bildes ergibt. Befindet sich die Fraktur zum Beispiel lateral des Canalis infraorbitalis, müssen die Muskeln nicht beteiligt sein.

Es kann auch zur Schädigung der motorischen Innervation der beiden Mm. inferiores kommen. Der M. obliquus inf. wird vom unteren Ast des III. Hirnnervs versorgt. Er zieht entlang des lateralen Randes des M. rect. inferior und tritt in den M. obliquus inf. in seinem mittleren Teil ein. Dieser Nerv kann wegen seines langen Verlaufes in der Orbita bei einer Blow-out Fraktur besonders leicht verletzt werden. Durch den kürzeren Verlauf ist der versorgende Ast der Innervation für den M. rectus inf. weniger anfällig gegenüber Verletzungen.

1.3 Klinische Diagnostik

Die Blow-out Fraktur wird allgemein als eine klinische Einheit aufgefaßt, die durch folgende Punkte charakterisiert ist:

1. Eine typische Traumageschichte. Ein stumpfes, rundes Objekt, dessen Durchmesser etwas größer ist als der des Orbitarandes, prallt gegen das Auge. Diese Gewalt reicht nicht zur Frakturierung des Orbitarandes oder einer größeren Schädigung des Augapfels, führt aber zur Kompression des Orbitainhaltes und zur Erhöhung des intraorbitalen Druckes, wodurch die fragilsten Bereiche der knöchernen Orbita, der Orbitaboden und/oder die mediale Wand, zu den benachbarten lufthaltigen Räumen durchbrochen werden.
2. Normale Gesichtskonturen. Keine stufenförmige Deformitäten und eine geringe Druckempfindlichkeit der Orbitaränder.
3. "Blaues Auge" und orbitale Blutung durch die Läsion der kleinen Gefäße. Es kann auch zum subkutanen

Emphysem (Schädigung des Sinus maxillaris und ethmoidalis) und zu einer unilateralen Epistaxis (Verletzung des Sinus maxillaris) kommen.

4. Exophthalmus

5. Vertiefung des orbitopalpebralen Sulcus und eine Verengung der palpebralen Fissur durch Enophthalmus.

Der traumatische Enophthalmus entsteht durch:

- a) eine absolute Vergrößerung der Orbita durch eine Depression des Bodens oder der medialen Wand
- b) eine relative Vergrößerung der Orbita durch Prolaps der Weichteile in die benachbarten Kieferhöhlen.

6. Diplopie, verursacht durch lokales Muskeltrauma, Inkarnation oder nervale Schädigung. Die Differenzierung der Ursache erfolgt durch Forced-duction Test, Retraktionsphänomen und Elektromyogramm. Es kommt zu einer vertikalen Motilitätsstörung mit Einschränkung des binokularen Blickfeldes nach oben und unten.

7. Sensibilitätsstörung im Bereich des Nervus infra-orbitalis. Neben Hyp- oder Anästhesie kann im späteren Stadium auch Parästhesie auftreten.

8. Röntgenologische Zeichen:

- a - Prolaps der Orbitaweichteile, sichtbar als hängemattenartige oder tropfenförmige Verschattung in der Kieferhöhle, ausgehend vom Orbitaboden.
- b - Fragmentation des Orbitabodens mit sichtbaren Fragmenten in der Kieferhöhle. Die Fragmente sind entweder völlig frei und horizontal nach unten verlagert oder hängen türflügelartig nach unten. Manchmal kann der ganze Boden in das Antrum deprimiert werden. Wenn der Prolaps an beiden Seiten durch Fragmente umgeben wird, spricht man vom bomb-bay Typ der Fraktur.

- c - Luftemphysem unter dem Orbitadach als Zeichen einer Kommunikation der Orbita mit der KH, die durch eine Fraktur des Orbitabodens entstanden ist.
- d - Fraktur der medialen Wand.
- e - Einseitige Verschattung der KH und/oder der Siebbeinzellen durch Hämorrhagie.

1.4. Therapie

Es gibt grundsätzlich zwei Methoden der operativen Behandlung der Blow-out Fraktur: die geschlossene und die offene Methode.

1. Die geschlossene Methode

Durch eine intra-nasale Antrostomie wird die KH mit Jodoformstreifen oder aufblasbarem Ballon ausgefüllt. So wird der Orbitaboden angehoben, reponiert und fixiert. Bei diesem blinden Vorgehen gelingt es häufig nicht, die Inkarzeration zu beseitigen. Außerdem können die scharfkantigen knöchernen Fragmente bei der Reposition zur Bulbusschädigung führen. Diese Methode sollte deshalb nicht alleine angewandt werden. Sie wird aber als Ergänzung eines offenen Vorgehens empfohlen, um den reponierten Boden zu fixieren.

2. Die offene Methode

Der Zugang zum Orbitaboden kann auf folgenden Wegen geschehen:

- a) von unten - trans-antral. Es ist das Vorgehen nach Caldwell-Luc, das schon seit Anfang des Jahrhunderts bei Behandlung der Frakturen im Mittelgesicht benützt

wurde. Man geht dabei vom Antrum oris durch die Vorderwand der KH in die KH selbst und gelangt so zu deren Dach, dem Orbitaboden.

- b) von oben - trans-orbital. Zuerst wird ein Hautschnitt am Unterlid, über dem Margo inferior der Orbita durchgeführt. Der nachfolgende periostale Schnitt wird etwas tiefer als der Hautschnitt angelegt, um die Schädigung des Septum orbitale und dessen Ansatzes am Orbitarand zu vermeiden. Danach wird der Periost abgehoben und die Periorbita dadurch vom Orbitaboden getrennt. Die prolabierte bzw. inkarzerierte Weichteile werden reponiert. Bei ausgedehnten Frakturen soll, um die hergestellte Kontinuität des Bodens zu erhalten, subperiostal ein Implantat eingesetzt werden. Dazu kann folgendes Material benutzt werden: autogene, homogene, heterogene Knochen- oder Knorpeltransplantate oder synthetisches Material.

Nach dem Einsetzen des Implantates muß eine ophtalmoskopische Untersuchung erfolgen, um sich zu vergewissern, daß die Retinalgefäße durch den Implantat nicht komprimiert wurden.

2. Fragestellung

Das Hauptaugenmerk der vorliegenden Arbeit ist auf die Problematik der Indikation zur Operation gerichtet, da es hier sehr unterschiedliche Meinungen gibt. Es wird versucht, die entscheidendsten Kriterien der Indikation zur Operation zu finden.

Außerdem wird die Frage der Notwendigkeit einer Operation behandelt. Im Unterschied zu der Meinung, die in den 50er und 60er Jahren vorherrschte, vertreten durch Converse, Smith und Milauskas, die die Ursache der Symptomatik hauptsächlich in der Muskeleinklemmung im Frakturspalt gesehen haben und deren Beseitigung durch operatives Vorgehen für nötig hielten, glauben wir nicht, daß es zu einer echten Muskeleinklemmung überhaupt kommt. Wir sind vielmehr der Ansicht, daß andere Faktoren vom vorwiegend transitorischen Charakter (s. S. 45) die Ursache der Symptomatik sind, und ein operatives Vorgehen deshalb selten angezeigt ist.

Um diese Vermutung zu beweisen, wurden die Befunde der nichtoperierten Patienten ausgewertet. Außerdem wurden diese Befunde mit denen der operierten Patienten verglichen, um festzustellen, in welcher Gruppe, ob bei den operierten oder nichtoperierten Patienten, bessere Ergebnisse zu verzeichnen waren.

3. Material und Methodik

3.1 Patientengut

Die vorliegende Arbeit stützt sich auf die Fälle mit reiner Blow-out Fraktur, die in den letzten 6 Jahren in der Augenklinik der Universität München stationär oder ambulant behandelt wurden. Nicht berücksichtigt wurden die Patienten, bei denen es zur Fraktur des Orbitarandes oder des Os zygomaticum gekommen ist. Die Diagnose wurde aus der klinischen Symptomatik (vertikale Motilitätseinschränkung mit Diplopie, Ex- oder Enophthalmus, Sensibilitätsstörung im Bereich des 2. Astes des V. Hirnnervs) und dem röntgenologischen Befund gestellt.

In den 6 Jahren zwischen 1970 und 1975 wurden 75 Patienten mit einer reinen Blow-out Fraktur in der Augenklinik der Universität München behandelt. Die Grundlage dieser Arbeit sind jedoch nur jene 34 Patienten, die zur Nachuntersuchung gekommen sind. 41 Patienten sind nicht gekommen. Die Hauptursachen des Nichterscheinsens waren: nicht auffindbare Adressen 19 (47%), Aufenthalt außerhalb der Bundesrepublik 7 (2%), Ignorieren von mehrmals zugeschickten Einladungen 12 (30%), Tod 3 (1%).

3.2 Praktische Durchführung der eigenen Untersuchungen - angewandte Untersuchungsmethoden

Die Nachuntersuchung wurde nach folgendem Schema durchgeführt:

- I. Die objektiven Zeichen:
- 1) Motilität
 - 2) Diplopie
 - 3) En-, Exophthalmus
 - 4) Störung der Sensibilität
im Bereich des 2. Astes
des V. Hirnnervs
- Parästhesie, Hypästhesie
 - 5) Visus und intraokuläre
Veränderungen
 - 6) Röntgenologischer Befund.

- II. Die subjektiven Zeichen:
- 1) Beeinträchtigung durch die
DB im täglichen Leben
 - 2) Kosmetische Entstellung.

Zur Beurteilung der Motilität und Diplopie wurden folgende orthoptische Untersuchungsmethoden angewandt:

1. Motilitätsprüfung in den 9 diagnostischen
Blickrichtungen
2. Cover-Test in die Nähe und Ferne
3. Untersuchung am Maddox-Kreuz
4. Lees-Screen
5. Prüfung des Feldes des binokularen Einfachsehens.

Zur Beurteilung des Ex- oder Enophthalmus wurde die Messung nach Hertel angewandt.

Im Röntgenbild wurden folgende diagnostische Zeichen ausgewertet:

1. Konturunterbrechung mit Dislokation als
Hinweis auf eine Fraktur
2. Fragmente
3. Prolaps von Orbitaweichteilen
4. Asymmetrie des Bodens
5. Blutung in die Kieferhöhle
6. Fraktur des Canalis infraorbitalis.

4. Ergebnisse

4.1 Häufigkeit der Blow-out Frakturen in den einzelnen Jahren Nachuntersuchungen

Tabelle 1:

<u>Jahr</u>	<u>Zahl der Fälle</u>	<u>Gesamtzahl</u>
1970	1	2
1971	5	17
1972	5	12
1973	4	9
1974	13	26
1975	5	8
1976	1 = 34	1 = 75

(Das Jahr 1976 wurde mit Ausnahme dieses einen Patienten nicht in die Nachuntersuchung einbezogen.)

4.2 Alter der Patienten

Tabelle 2: Häufigkeit der Blow-out Fraktur in den einzelnen Altersgruppen

<u>Altersgruppe</u>	<u>Zahl der Patienten</u>	<u>Gesamtzahl</u>
1 - 10	3 (9%)	4
11 - 20	4 (12%)	9
21 - 30	11 (32%)	18
31 - 40	10 (29%)	27
41 - 50	1 (3%)	5
51 - 60	2 (6%)	5
61 - 70	2 (6%)	4
71 - 80	1 (3%)	3
Gesamtzahl	34 100%	75

Die größte Zahl der Blow-out Fraktur Fälle ist in den Altersgruppen 21 - 40 Jahre zu finden.

4.3 Geschlechtsverteilung

Tabelle 3:

Männer	23 Fälle	(68%)
Frauen	11 Fälle	(32%)
Gesamtzahl	34 Fälle	100%

4.4 Ätiologie der Blow-out Frakturen

Tabelle 4:

<u>Ursache</u>	<u>Zahl der Patienten</u>
Verkehrsunfälle	7 (21%)
Schlägerei	8 (22%)
Arbeitsunfälle	7 (21%)
Sportunfälle	7 (21%)
Hinfallen, Anstoßen	5 (15%)
Gesamtzahl	34 (100%)

Es läßt sich kein deutlicher Unterschied in der Häufigkeit des Auftretens einzelner Unfallursachen feststellen.

Auch die Auswertung bezogen auf die Gesamtzahl der 75 Patienten ergab ähnliche Ergebnisse, worüber die folgende Tabelle 5 eine Übersicht gibt:

<u>Ursache</u>	<u>Zahl der Patienten</u>
Verkehrsunfälle	14 (19%)
Schlägerei	18 (24%)
Arbeitsunfälle	12 (16%)
Sportunfälle	16 (21%)
Hinfallen, Anstoßen	15 (20%)
Gesamtzahl	75 (100%)

4.5 Zeitpunkt der Erst- und Nachuntersuchung in der Augenklinik

Für die Beurteilung der klinischen Symptomatik, besonders der Motilität und Diplopie sind zwei Zeiträume besonders wichtig.

Einerseits sind es die ersten 10 Tage, innerhalb derer sich die klinische Symptomatik deutlich bessern kann, was gleichzeitig ein Hinweis auf vermutlich transitorische Ursachen des klinischen Bildes ist (Converse, Lerman, Hötte, Milauskas). Diese Befunde bezeichneten wir als Frühbefunde.

Andererseits ist es das gesamte erste Jahr, innerhalb dessen eine spontane Besserung des subjektiven und objektiven Befundes noch möglich ist (Hötte, Norkov, Converse). Was darüber hinauslag, bezeichneten wir als Spätbefunde.

Tabelle 6:

Zeitabstand zwischen dem Trauma und der Erstuntersuchung in der Augenklinik:

Zeitabstand	Zahl der Patienten	
≤ 10 Tage	29	(85%)
> 10 Tage	5	(15%)
Gesamtzahl	34	(100%)

In die Gruppe mehr als 10 Tage gehören die Patienten mit schweren allgemeinen Verletzungen und perforierenden Augenverletzungen, wo wichtigere diagnostisch-therapeutische Behandlungsmaßnahmen zuerst durchgeführt werden mußten. Ein Patient wurde uns trotz vorhandener charakteristischer Symptomatik erst nach 40 Tagen zugewiesen.

Zeitabstand zwischen dem Trauma und der Nachuntersuchung

Bei 33 Patienten (97%) lag das Trauma länger als 1 Jahr zurück. Dieser Zeitraum ist, wie gerade vorher erwähnt wurde, deshalb von Bedeutung, da ungefähr bis zu einem Jahr eine spontane Besserung der Diplopie möglich ist (Hötte 1970). So kann die Symptomatik bei der Nachuntersuchung als ein Endzustand betrachtet werden und die operierten und nichtoperierten Patienten können gut verglichen werden.

4.6 Klinische Symptomatik

4.6.1 Motilität und Diplopie

In den folgenden Tabellen 7 und 8 wird eine Übersicht über die Früh- und Spätbefunde der Motilität und Diplopie bei den operierten und nichtoperierten Patienten gegeben.

Tabelle 7: Früh- und Spätbefund der Motilität und Diplopie bei den nichtoperierten Patienten

Motilität und Diplopie	Zahl der Patienten							
	Frühbefund					Spätbefund		
	am 1. Tag	nach 10 Tagen						
	Unter- suchung	unver- ändert	gebe- ssert	vollständig normal	Angaben?	stö- rend	nichtstö- rend	völlig normal
↑↑ ↑↑	1			1			1	
↑ +	2		1	1			1	1
↑ ±	2	2					2	
↑ +	6	1	1	3	1		1	5
↓ +	1	1						1
↑ ±	3		1	2				3
↓ ±								
∅	4			3	1			4
?	2				2			2
Gesamt	21	4	3	10	4	0	5	16

Erläuterung zur Tabelle 7

(Beachtet wurde nur die vertikale Motilitätsstörung.)

Motilität:

- ↑↑
↑↑ vollständig eingeschränkte Motilität nach oben und unten, mit Diplopie auch in der Primärposition, d.h. beim Blick geradeaus
- ↑
+ deutlich eingeschränkte Motilität nach oben und unten mit Diplopie außer in der Primärposition
- ↑
± leicht eingeschränkte Motilität nach oben und unten mit Diplopie nur in extremen Blickrichtungen

$\begin{matrix} \uparrow + \\ \downarrow + \end{matrix}$	deutlich eingeschränkte Motilität nach oben bzw. nach unten mit Diplopie
$\begin{matrix} \uparrow + \\ \downarrow - \end{matrix}$	leicht eingeschränkte Motilität nach oben bzw. nach unten mit Diplopie in extremen Blickrichtungen
$\emptyset$	kein pathologischer Befund
?	keine Angaben

Unter "nicht störend" wurden bei der Nachuntersuchung folgende objektive und/oder subjektive Befunde eingeordnet:

objektive: Diplopie außerhalb 15° nach oben und 30° - 40° nach unten.

(Bei Exkursionen der Augen über 15° nach oben und 30° - 40° nach unten werden normalerweise kompensatorische Kopfbewegungen ergänzend mithelfen, da eine solche Anstrengung der Augenmuskeln vom Patienten als unangenehm bis schmerzhaft empfunden wird.

subjektive: Die Patienten bemerkten das Auftreten der DB nur in extremen Blickrichtungen und fühlten sich durch diese im Alltag nicht behindert.

Aus der Tabelle 5 geht hervor, daß von 21 nicht operierten Patienten bei 19 ein Frühbefund erhoben wurde. Davon zeigten am ersten Tag 4 Patienten (21%) keine Störung und 15 Patienten (79%) starke bis leichte Störung der vertikalen Motilität. Von diesen 15 Patienten kam es bei 10 Patienten zu einer spontanen Besserung der eingeschränkten Motilität innerhalb 10 Tagen. Der Spätbefund war bei allen 15 (100%) befriedigend. Es kam entweder zur vollständigen Normalisierung oder zur aus-

reichenden Besserung des Befundes, so daß die Beschwerden als nicht störend bezeichnet werden konnten.

Demgegenüber stehen 12 Fälle der operierten Patienten, die in der Tabelle 8 zusammengefaßt sind.

Die Tabelle 8 gibt Übersicht über die 12 operierten Patienten. Bei 9 Patienten, die präoperativ unterschiedliche Grade der Motilitätseinschränkung zeigten, konnten wir bei der Nachuntersuchung einen normalen bis befriedigenden Befund erheben, die Patienten fühlten sich durch Diplopie subjektiv nicht gestört.

Bei 3 Patienten, die im präoperativen Befund Motilitätseinschränkungen in allen Blickrichtungen zeigten, konnte kein befriedigender Zustand erzielt werden und die Patienten fühlten sich durch Diplopie stark gestört.

Tabelle 8:

Früh- und Spätbefund der Motilität und Diplopie
bei den operierten Patienten

Motilität und Diplopie	Zahl der Patienten							
	Frühebefund				Opera- tion inner- halb 10 Tage	Spätbefund		
	am 1. Tag der Unter- suchung	innerhalb 10 Tage				normal	befrie- digend	unbe- frie- digend
		Unver- ändert	Leichte Besserung	normal				
↕++	4	3			1		1	3
↕+ +	4	1	2		1	2	2	
↕+	1				1	1		
↑+	1				1		1	
↑+	2				2	2		
Gesamt	12	4	2	0	6	5	4	3

Die Tabelle 8 gibt Übersicht über die 12 operierten Patienten. Bei 9 Patienten, die präoperativ unterschiedliche Grade der Motilitätseinschränkung zeigten, konnten wir bei der Nachuntersuchung einen normalen bis befriedigenden Befund erheben, die Patienten fühlten sich durch Diplopie subjektiv nicht gestört.

Bei 3 Patienten, die im präoperativen Befund Motilitätseinschränkungen in allen Blickrichtungen zeigten, konnte kein befriedigender Zustand erzielt werden und die Patienten fühlten sich durch Diplopie stark gestört.

4.6.2 Enophthalmus. Exophthalmus

Als weiteres wichtiges diagnostisches Zeichen wurde Ex- resp. Enophthalmus ausgewertet. Die Messung wurde mit dem Hertel'schen Exophthalmometer durchgeführt, mit dem der Abstand beider Hornhautscheitel vom lateralen Orbitarand bestimmt wird. Entscheidend dabei ist nicht der Absolutwert, sondern der Vergleich zwischen rechtem und linkem Auge. Wichtig ist das exakte Aufsetzen des Gerätes, die Iris soll immer senkrecht zum Maßstab liegen. Die Fehler, die sich beim Messen ergeben können, kommen durch unterschiedlich starkes Aufdrücken des Instrumentes auf dem Orbitalrand zustande. BERTELSEN (zit. i. STRAUB 1970) bemerkte, daß wiederholte Messungen bei dem gleichen Patienten mit dem selben Instrument häufig eine Abweichung bis zu 2 mm ergeben. Deshalb wurden auch in unseren Messungen Differenzen bis zu 2 mm noch als normale Befunde eingeordnet. Erst was darüber hinaus lag, wurde als En- oder Exophthalmus ausgewertet.

Tabelle 9:

Früh- und Spätbefund des En- und Exophthalmus bei den nichtoperierten Patienten

Enophthalmus Exophthalmus in mm	Zahl der Patienten		
	Frühbefund	Spätbefund	
		Enophthalmus ≤ 2	Enophthalmus > 2
Enophthalmus ≤ 2	5	5	
Enophthalmus > 2	1		1
keine Angaben	14	13	1
Exophthalmus	1	1	
Gesamtzahl	21	19	2

Aus der Tabelle 9 geht hervor, daß 19 nichtoperierte Patienten (90%) bei der Nachuntersuchung einen normalen Befund hatten und 2 Patienten zeigten einen Spätenophthalmus von mehr als 2 mm, wobei einer von diesen eine kosmetische Augenprothese trug, da bei ihm eine Enukleatio bulbi nötig war.

Ein Vergleich zwischen dem Früh- und Spätbefund und daraus sich ergebende Aussagen über eine mögliche Entwicklung eines Spätenophthalmus lassen sich hier nicht stellen, da nur bei 7 Patienten ein Frühbefund erhoben wurde. Keiner dieser Patienten zeigte jedoch eine Verschlechterung des Befundes.

Im Vergleich dazu stehen die 12 operierten Patienten, über die die folgende Tabelle 10 eine Übersicht gibt.

Tabelle 10

Früh- und Spätbefund des En- und Exophthalmus bei den operierten Patienten:

Enophthalmus Exophthalmus in mm	Zahl der Patienten		
	Frühbefund	Spätbefund	
		Enophthalmus ≤ 2	Enophthalmus > 2
Enophthalmus ≤ 2	4	4	
Enophthalmus > 2	1		1
kein Befund	5	4	1
Exophthalmus	2	1	1
Gesamtzahl	12	9	3

Ein ungünstiger postoperativer Zustand im Sinne eines Spätenophthalmus ergab sich bei 3 Patienten (25%).

Im ersten Fall handelte es sich um einen Patienten, der präoperativ einen Enophthalmus von - 8 mm hatte. Er wurde zweimal operiert und im Spätbefund ein Enophthalmus von - 5 mm festgestellt.

Der zweite Patient, bei dem präoperativ keine Angaben über Enophthalmus gemacht wurden, hatte einen Spätenophthalmus von - 3 mm. Er wurde zweimal operiert.

Der dritte Patient, der einmal operiert wurde, hatte präoperativ einen Exophthalmus von + 15 mm und im Spätbefund zeigte er einen Enophthalmus von - 3 mm. Die Zusammenhänge zwischen dem anfänglichen Exophthalmus und einem Spätenophthalmus sind auf Seite 46 erwähnt.

4.6.3 Störung der Sensibilität im Bereich des Nervus infraorbitalis

Der extrem dünne Orbitaboden ist durch den hier verlaufenden Canalis infraorbitalis zusätzlich geschwächt.

So kann es an dieser Stelle durch den Blow-out Mechanismus besonders leicht zu einer Fraktur kommen. Die schützende knöcherne Wand wird durchbrochen und der Nervus infraorbitalis durch knöcherne Fragmente, Druck der Weichteile und Schwellungen in Mitleidenschaft gezogen. Dieses klinische Bild korreliert dann meist mit dem Röntgenbefund einer Fraktur in diesem Bereich. Es gibt jedoch auch Fälle, wo im Röntgenbild kein Hinweis auf eine Fraktur des Bodens festzustellen ist.

Die Patienten klagen über eine Par- oder Hypästhesie im Versorgungsgebiet dieses Nervs: die vorderen und mittleren processi alveolares mit Zähnen, regio infraorbitalis, der Nase, Wange und Oberlippe der betroffenen Seite.

Tabelle 11

Früh- und Spätbefunde der Sensibilität im Bereich des N. infraorbitalis

Befund der Sensibilität	Zahl der Patienten			
	Frühbefund	Spätbefund		
		Hypästhesie	Parästhesie	keine Störungen
Hypästhesie	5	1		4
Parästhesie	1		1	
keine Störungen	7			7
keine Angaben	21	3		18
Gesamtzahl	34	4	1	29

Über die Dynamik des Symptoms einer gestörten Sensibilität im Bereich des N. infraorbitalis aufgrund eines Vergleichs zwischen dem Früh- und Spätbefund könnte man nur begrenzte Aussagen machen, da nur bei 13 Patienten (38%) ein Frühbefund erhoben wurde. 6 (50%) davon zeigten eine Störung der Sensibilität im Frühbefund und 2 (15%) auch im Spätbefund. Bezogen auf die Gesamtzahl der Patienten wurde ein pathologischer Spätbefund bei 5 (15%) diagnostiziert.

4.6.4 Verletzung des Auges

Eine Verletzung des Auges gehört nicht zu den charakteristischen klinischen Befunden bei Blow-out Frakturen und die Angaben über ihre Häufigkeit variieren. Meistens handelt es sich um leichtere Verletzungen, sie können aber auch einmal schwerwiegend sein. Deshalb muß bei jeder Blow-out Fraktur immer auch eine gründliche Untersuchung des Auges gemacht werden. Die folgende Tabelle 12 gibt eine Übersicht über die Art und Häufigkeit der Augenverletzung im eigenen Krankengut.

Tabelle 12

Häufigkeit des Vorkommens der Lider- und Augenverletzungen im Frühbefund (innerhalb der ersten 10 Tage nach dem Trauma)

<u>Symptome</u>	<u>Zahl der Patienten</u>
Luftemphysem	3
Lidhämatom	17
Retrobulbäres Hämatom	1
Hyposphagma	15
Erosio corneae	1
Hyphaema	2
Iridodialyse	1
Sphinterriß	1
Berlin'sches Ödem	1
Intraokuläre Druckerhöhung	2
Gesamt	34

Die häufigsten unmittelbaren Folgen eines Blow-out Traumas am Auge waren Lidhämatom bei 17 Patienten (80%) und Hyposphagma bei 15 Patienten (44%).

Bei 30 Patienten (88%) wurden keine Spätfolgen am Auge festgestellt. Bei den restlichen 4 Patienten (12%) wurden folgende Befunde erhoben: 1 Patientin zeigte eine leichte Vergrößerung des blinden Flecks mit ophthalmoskopisch sichtbarer parapillärer Pigmentierung. 2 Patienten hatten nach schweren perforierenden Verletzungen einen stark herabgesetzten Visus bis Blindheit und 1 Patient hatte ein sekundäres, posttraumatisches Glaukom und eine Visusminderung auf 3/35.

4.7 Röntgenologischer Befund

Ergänzend zu den klinischen Untersuchungen werden Röntgenbilder angefertigt und nach Zeichen einer Fraktur und Weichteilprolapses gefahndet. Eine Übersicht eigener Befunde bringt die Tabelle 13.

Tabelle 13 Häufigkeit des Auftretens der röntgenologisch-diagnostischen Zeichen der Blow-out Fraktur, beobachtet am eigenen Krankengut

Röntgenologische Zeichen	Zahl der Patienten
Fraktur	29 (87%)
Fragmente	25 (75%)
Prolaps	30 (90%)
Asymmetrie des Bodens	25 (75%)
Blutung in die Kieferhöhle	23 (70%)
Canalis infraorbitalis Beteiligung	20 (60%)

(Die prozentuelle Auswertung ist auf 33 Patienten bezogen, da in einem Fall die Röntgenbilder nicht zur Verfügung standen.)

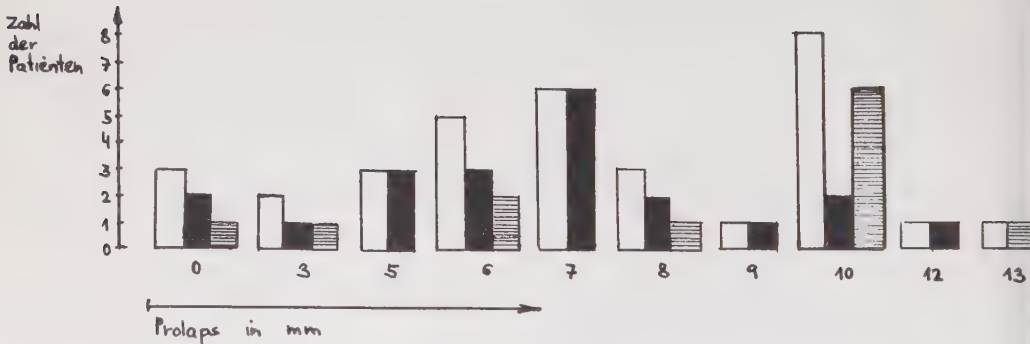
4.7.1 Beziehung zwischen der Größe des Prolapses und dem Spätenophthalmus

Ein Weichteilprolaps, im Röntgenbild als eine tropfenförmige Verschattung sichtbar, führt einerseits durch die relative Vergrößerung der Augenhöhle und Zurücksinken des Bulbus zum Enophthalmus, andererseits, im Falle einer Muskeleinklemmung im Frakturspalt, zur vertikalen Motilitätseinschränkung. Im Frühbefund kann Enophthalmus durch Ödem, Blutung oder Emphysem maskiert werden, so daß er

häufig (HÖTTE) erst nach deren Abklingen als Spätenophthalmus auftritt. Es wäre zu erwarten, daß je größer der Prolaps ist, also je mehr Weichteile in die KH entweichen, desto stärker die relative Vergrößerung der Orbita und damit auch der Enophthalmus sein werden. Dann wäre die Größe des Prolapses im Hinblick auf einen vorhandenen oder zu erwartenden Enophthalmus als Indikation zur Operation zu betrachten.

Über die Größe des Prolapses und die Beziehung zwischen diesem und einem Spätenophthalmus geben folgende zwei graphische Darstellungen eine Übersicht.

Graphische Darstellung 1: Größe des Prolapses

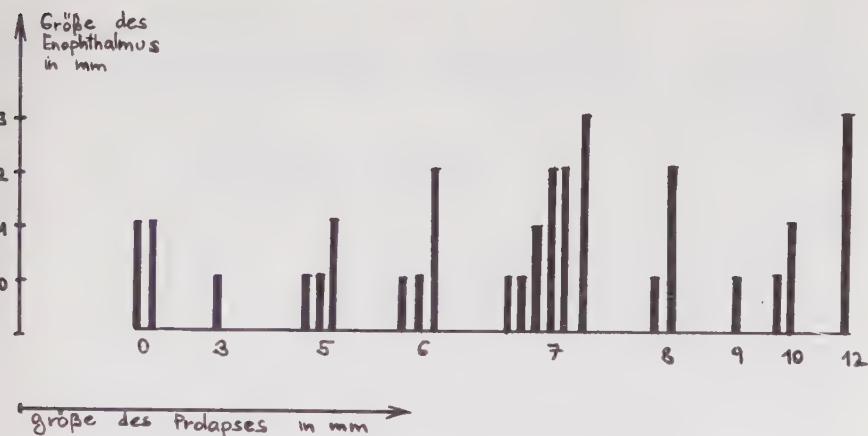


-  - die Gesamtzahl der Patienten = 33
-  - die nichtoperierten Patienten = 21
-  - die operierten Patienten = 12

Die Größe des Prolapses variierte zwischen 0 und 13 mm. Bei den meisten operierten Patienten war zwar ein sehr großer Prolaps, er konnte aber auch bei vielen nichtoperierten Patienten festgestellt werden.

Graphische Darstellung 2:

Beziehung zwischen der Größe des Prolapses und dem Spätenophthalmus bei den 21 nichtoperierten Patienten :



Jeder senkrechte Strich stellt einen Patienten dar (bei der Hertel'schen Messung des Enophthalmus werden die Werte bis - 2 mm als normal angesehen).

Nur 2 nichtoperierte Patienten (10%) hatten einen Spätenophthalmus von - 3 mm. Bei der Erstuntersuchung wurde bei ihnen ein Prolaps von 7 bzw. 12 mm gemessen.

Bei manchen der nichtoperierten Patienten ohne Spätenophthalmus wurde im Frühbefund zum Teil noch größerer Prolaps gemessen. Es läßt sich also keine Abhängigkeit zwischen der Größe des Prolapses und dem Spätenophthalmus feststellen.

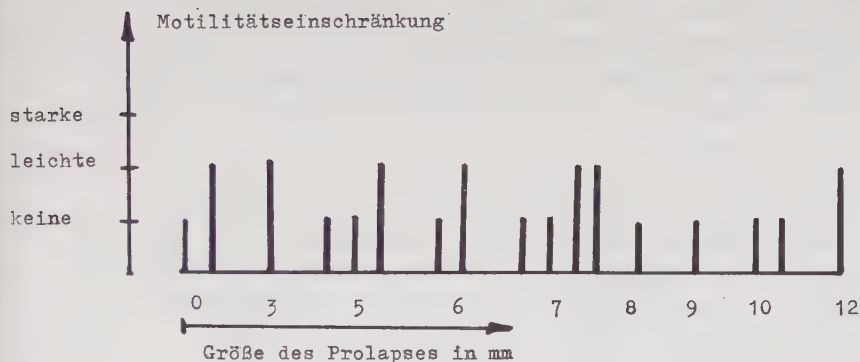
4.7.2. Beziehung zwischen der Größe des Prolapses und dem Ausmaß der Motilitätseinschränkung

Läßt sich eine Abhängigkeit zwischen der Größe des Prolapses und dem Frühbefund einer vertikalen Motilitätseinschränkung feststellen?

Die unmittelbar nach dem Trauma sich entwickelte vertikale Motilitätseinschränkung bei Blow-out Frakturen wird vorwiegend durch Einklemmung der Muskeln im Frakturspalt erklärt. Eine tropfenförmige Verschattung, ausgehend vom Orbitaboden muß jedoch nicht gleich mit dem klinischen Bild der vertikalen Motilitätsstörung korrelieren, da der Prolaps nur Fettgewebe beinhalten kann, ohne daß die Muskeln beteiligt sind. Es ist möglich, daß je größer der Prolaps ist, desto wahrscheinlicher kommt es zur Muskeleinklemmung und umso größer wird auch deren Ausmaß an Beteiligung im Prolaps und daraus resultierende starke Motilitätsbehinderung des Bulbus sein.

Graphische Darstellung 3

Beziehung zwischen der Größe des Prolapses und der Motilität bei den nichtoperierten Patienten - Frühbefund



Jeder senkrechte Strich stellt einen Patienten dar.

Es wurden 17 der 21 nichtoperierten Patienten ausgewertet. Bei 4 Patienten fehlten die zur Auswertung notwendigen Befunde. Es wurden die Werte der Motilität am 10. Tag post Trauma genommen, um für diesen Vergleich unspezifische Faktoren der Motilitätsbehinderung, wie Ödem und Blutung, eliminieren zu können.

Sowohl bei den Patienten mit einer leicht eingeschränkten Motilität (7 = 41%) als auch bei denen ohne Motilitätsstörung (10 = 59%) variierte das Ausmaß des Prolapses von 0 bis 12 mm. Es gab also in beiden Gruppen einerseits

Fälle, wo überhaupt kein Prolaps vorhanden war, andererseits aber auch solche, die einen Prolaps von 10 bis 12 mm hatten.

Weiter hat uns folgende Frage interessiert:

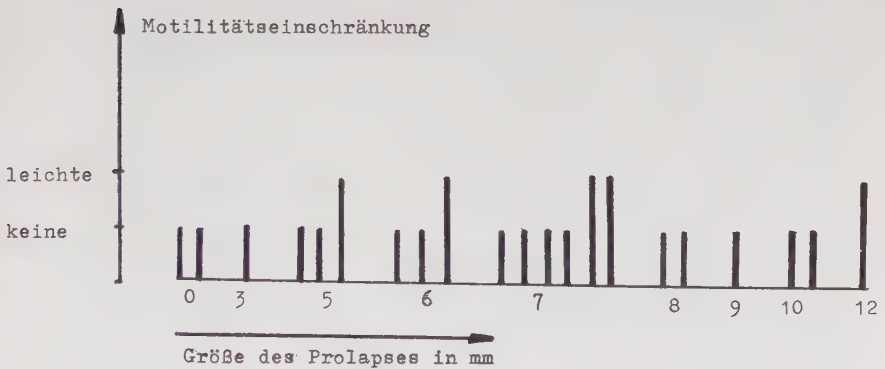
In welchem Zusammenhang die Größe des Prolapses zu dem Spätbefund einer vertikalen Motilitätsstörung steht, also inwiefern ein großer Prolaps eine Indikation zur Operation bedeuten könnte. Im Fall eines großen Prolapses und stark eingeschränkter vertikaler Motilität (gleichbedeutend einer starken Muskelbeteiligung), wäre ein Spätbefund mit einem ungünstigen Endzustand zu erwarten und deshalb eine Operation angezeigt.

In Bezug auf die inkarzerierten Weichteile besteht folgende Vorstellung (HÖTTE): Durch die Ischämie im inkarzerierten Bereich kommt es zu bindegewebigen Schrumpfprozessen, die später zur Motilitätseinschränkung führen. Je mehr inkarzeriert wird, umso ausgedehntere Schrumpfprozesse eintreten, und der Spätbefund umso ungünstiger sein wird. Dann wäre ein Fall mit einem großen Prolaps und wenig oder nicht gestörter Motilität auch als eine Indikation zur Operation zu betrachten.

Über das Ausmaß der Motilitätseinschränkung im Spätbefund und deren Beziehung zur Größe des Prolapses haben wir folgende Befunde erhoben:

Graphische Darstellung 4

Beziehung zwischen der Größe des Prolapses und dem Ausmaß der Motilitätseinschränkung bei den nichtoperierten Patienten :



16 Patienten ohne Motilitätsstörung und DB hatten sowohl einen kleinen als auch einen großen Prolaps und 5 Patienten mit einer leicht eingeschränkten Motilität mit DB, die subjektiv als nicht störend empfunden wurden, zeigten eher einen größeren Prolaps.

5. Diskussion

In dieser Arbeit wurden Befunde von 34 Patienten mit einer reinen Blow-out Fraktur zusammengefaßt. Es handelt sich um Patienten, die zwischen 1970 und 1976 in der Augenklinik München behandelt wurden.

5.1 Das Krankengut

Die Nachuntersuchung konnte bei 34 Patienten durchgeführt werden, was im Vergleich zu den bis jetzt auf diesem Gebiet erschienenen Arbeiten ein relativ großes Untersuchungsmaterial darstellt.

So berichten 1971 EMERY, von NOORDEN, SCHLERNITZAUER über 67 Fälle einer Blow-out Fraktur, 1966 MILAUSKAS et al. über 51 Fälle, 1966 CONVERSE et al. über 50 Fälle, 1972 EMERY, von NOORDEN, SCHLERNITZAUER über 49 Fälle, 1963 COLE, SMITH über 38 Fälle, 1975 HERZAU über 30 Fälle, 1966 FUEGER über 18 Fälle und 1964 LERMAN, LESTER, CRAMER über 10 Fälle einer reinen Blow-out Fraktur.

5.2 Alter und Geschlecht der Patienten

Die größte Zahl der Patienten unseres Krankengutes gehörte in die Altersgruppe 21 - 40 Jahre, und das ist dadurch zu erklären, daß diese Altersgruppen im Vergleich mit anderen eine größere Aktivität im Sport, Beruf und Autoverkehr zeigen.

Aus dem gleichen Grund waren Männer häufiger betroffen als Frauen. Das Verhältnis war 2 : 1.

Über dieselbe Alters- und Geschlechtsverteilung berichten z.B. EMERY und HÖTTE.

5.3 Ätiologie

Nach HÖTTE ist die häufigste Ursache der Blow-out Fraktur ein Schlag aufs Auge mit der Faust oder anderen Teilen des Körpers oder anderen Gegenständen.

Auch JONES (1966), PFEIFFER (1943, BOWERS (1964), GOULD (1966) kommen zum selben Ergebnis.

PFEIFFER (1943) gibt in seiner Serie von 24 reiner Blow-out Frakturen folgende Ursachen und deren Häufigkeit an:

Faustschlag	- 14 Fälle
Autounfälle	- 4 Fälle
Sport	- 3 Fälle
Kuhhorn	- 1 Fall

BOWERS (1964) fand folgende Ursachen und deren Häufigkeit:

Faustschlag	- 16 Fälle
Schlag durch versch. Objekte	- 10 Fälle
Autounfall	- 4 Fälle
Hinfallen	- 4 Fälle

GOULD (1966) berichtet über 21 Fälle einer Blow-out Fraktur und fand folgende Ursachen:

Faustschlag	- 8 Fälle
Fußtritt	- 6 Fälle
Fliegende Gegenstände-	3 Fälle
Hinfallen auf die Gegenstände	- 3 Fälle
Autounfall	- 1 Fall

Zu anderen Ergebnissen kommen CONVEPSE et al. (1967) nach Auswertung der ätiologischen Faktoren bei 100 Fällen von Blow-out Frakturen. An erster Stelle stehen die Autounfälle.

Autounfälle	- 49 Fälle
Faustschlag	- 18 Fälle
Ellbogen	- 4 Fälle
Sport	- 11 Fälle
Fußtritt	- 2 Fälle
Fallen	- 4 Fälle
Verschiedenes	- 12 Fälle

Die Auswertung der ätiologischen Faktoren am eigenen Krankengut ergab keinen deutlichen Unterschied in der Häufigkeit des Vorkommens der einzelnen Unfallursachen: Verkehrsunfälle, Schlägerei, Beschäftigungsunfälle, Sport, Hinfallen oder Anstoßen.

5.4 Verletzung des Auges

Manche Autoren berichten über die niedrige Inzidenz schwerer Augenverletzungen bei Blow-out Frakturen und betonen den die traumatisierende Kraft mildernden hydraulischen Mechanismus der Blow-out Frakturen (LERMAN et al. 1964).

JONES (1966) fand nur eine leichte Commotio retinae in der Gruppe von 13 Patienten mit einer Blow-out Fraktur. PFEIFFER (1943) beobachtete bei 53 Fällen nur 4 Fälle der Bulbusschädigung mit dem Verlust der zentralen Sehschärfe. Commotio retinae, retinale und präretinale Blutungen waren häufiger.

Anderer Meinung dagegen sind MILAUSKAS und EMERY. MILAUSKAS et al. (1966) berichten über 12 Fälle schwerer Augenverletzungen bei einer Gruppe von 84 Patienten und weisen darauf hin, daß der schützende Puffermechanismus nicht so perfekt ist. EMERY et al. (1971) betonen die Häufigkeit schwerer Augenverletzungen und die Notwendigkeit einer aufmerksamen Untersuchung.

Auch in unserem Krankengut wurde eine relativ große Zahl schwerer Augenverletzungen festgestellt (bei 3 Patienten = 9%), womit wir die Meinung von MILAUSKAS und EMERY bestätigen können. 2 Patienten hatten einen stark herabgesetzten Visus bis Blindheit, 1 Patient hatte ein sekundäres, posttraumatisches Glaukom und eine Visusminderung auf 3/35.

5.5 Störung der Sensibilität im Bereich des N. infraorbitalis

HÖTTE behauptet, daß obwohl die Störung der Sensibilität im Bereich des N. infraorbitalis in frühen Stadien einer Blow-out Fraktur häufig vorkommt, ist dessen Persistenz selten, besonders dann, wenn der Canalis infraorbitalis intakt ist. Eine gestörte Sensibilität betrachtet er als eine relative Indikation zur Operation. CONVERSE, SMITH et al. in "A Ten-Year Survey" (1966) berichten darüber, daß sich keiner der untersuchten Patienten über Anästhesie beklagt hat. HERZAU (1975) stellte in einem Krankengut von 30 Patienten eine Hypästhesie in 5 Fällen fest. MILAUSKAS fand eine Hypästhesie bei 11 von 26 Patienten.

Gestörte Sensibilität im Bereich des N. infraorbitalis ist nach eigenen Befunden ein häufiges Frühzeichen bei den Blow-out Frakturen (50% der Patienten) relativ selten jedoch als Spätbefund (15% der Patienten) anzutreffen. Alle diese 15% der Patienten zeigten im Röntgenbild eine Beteiligung des Canalis infraorbitalis im Sinne einer Fraktur in diesem Bereich.

Daher sehen wir in der gestörten Sensibilität im Bereich des N. infraorbitalis mit Beteiligung des Canalis infraorbitalis im Röntgenbild allein, ohne einer ausgedehnten Destruktion und Depression des Orbitabodens, noch keine Indikation zur Operation. Es kann einerseits zu einer spontanen Besserung des Befundes kommen. Auch dann, wenn eine Restsymptomatik bleiben sollte, betrachten wir eine Operation für nicht angebracht, wegen der relativ großen Traumatisierung dieses Eingriffes und eventuellen schwerwiegenderen Komplikationen.

5.6 Enophthalmus, Diplopie und röntgenologischer Befund. Auswertung im Hinblick auf die Indikation zur Operation

Vertikale Motilitätsstörung, Enophthalmus und ein positiver Röntgenbefund sind die charakteristischen Befunde bei Blow-out Frakturen und aus der Auswertung dieser Befunde wird die Indikation zur evtl. Operation gestellt. Es herrscht jedoch keine Einigkeit darüber, wie sie im einzelnen für die Entscheidung zur Operation zu bewerten sind.

Es gibt Autoren wie Mc COY (1957) und PROWLER (1965), die behaupten, daß bei jedem Verdacht auf eine Blow-out Fraktur eine Exploration dieses Gebietes mit einer gründlichen Revision gemacht werden sollte. SMITH (1957) ist sogar der Ansicht, daß, wenn eine positive Diagnose nicht gemacht werden kann, operativ exploriert werden sollte.

Andere Autoren betonen die Wichtigkeit der klinischen Zeichen. So befürworten CONVERSE, SMITH (1961) eine Bodenrevision, allein aufgrund klinischer Zeichen, auch dann, wenn der röntgenologische Befund negativ ist. Falls ein Zweifel besteht, sollte man 24 Stunden warten. Ähnlich äußert sich auch AIELLO et al. (1965). Er sagt, daß eine Exploration beim Vorhandensein des Enophthalmus und Zeichen der Einklemmung des M. rectus und/oder des M. obliquus inf. mit Diplopie durchgeführt werden sollte, auch dann, wenn der Röntgenbefund negativ ist. Bei Zeichen einer Fraktur und eines Prolapses in die KH im Röntgenbild ohne klinische Symptomatik ist keine Operation notwendig.

Auch für COLE et al. und THOMAS et al. ist die Indikation zur Operation durch positive klinische Symptomatik und positiven FDT gegeben. So sagt COLE et al. (1963), daß bei allen Frakturen des Orbitabodens mit einem positiven FDT eine offene Revision indiziert ist. Ähnlich äußern sich THOMAS et al. (1967, 1968). Auch sie betonen die Bedeutung des FDT und EMG bei der Abklärung der Diplopieursache. Wenn eine neurogene Lähmung (negatives EMG) oder eine transitorische Diplopie durch orbitale Hämorrhagie besteht, dann ist keine Operation nötig; bei mechanischer Behinderung (positiver FDT) muß sofort operiert werden.

Für FRIEMEL (1969) ist ausschließlich die klinische Symptomatik im Hinblick auf die Indikation zur Operation maßgebend. Im Unterschied zu den gerade erwähnten Autoren stellt das Ausmaß der vertikalen Diplopie allein die Notwendigkeit einer operativen Behandlung dar, ohne daß man die Spezifik der Fraktur feststellen muß.

Für PINKERTON (1967) sind nicht nur die klinischen Zeichen, Diplopie mit einem positiven FDT und Enophthalmus, sondern auch ein potentieller Enophthalmus bei einer röntgenologisch diagnostizierten Destruktion des Orbitabodens diejenige Befunde, die eine primäre Indikation zur Operation bedeuten.

Ähnlich im Bezug auf Spätenophthalmus äußern sich RISTOW, SMITH und CONVERSE. RISTOW (1967) betont die Notwendigkeit der operativen Exploration bei jedem Fall, wo Verdacht auf Fraktur und Dislokation des Bodens besteht. CONVERSE und SMITH (1957) sagen, daß eine Trümmerfraktur des Orbitabodens, unabhängig davon, ob Diplopie besteht oder nicht, eine Operation erfordert, um Diplopie und Enophthalmus zu beseitigen oder zu verhindern.

Die zuletzt noch zu erwähnende Meinung ist diejenige von KROLL et al. (1967), wonach ein positiver RÖ-Befund bei fehlendem klinischen Bild noch keine Notwendigkeit zur Operation bedeutet.

Die meisten Autoren sind sich darin einig, daß ein eindeutiger klinischer Nachweis der mechanisch-bedingten Behinderung der vertikalen Motilität eine Indikation zur Operation darstellt.

Neben den unterschiedlichen Ansichten über die Indikationen zur Operation herrscht aber auch eine Uneinigkeit darüber, ob die Operation die erwünschte Beseitigung der Symptomatik tatsächlich bringt. So meinen manche Autoren, es soll früh operiert werden, um Diplopie und Enophthalmus zu beseitigen oder diesem vorzubeugen. Andere warnen vor zu großer Operationsfreudigkeit und begründen diese Zurückhaltung damit, daß keine deutlich besseren Ergebnisse bei den operierten Patienten im Vergleich zu den nicht-operierten zu verzeichnen sind. Im Bezug auf diesen Vergleich wird aber mit gewisser Berechtigung damit argumentiert, daß die nichtoperierten Patienten eine Gruppe darstellen, die sowieso leichtere Verletzungen erlitten haben und deshalb die Häufigkeit und Schwere der Spätkomplikationen kleiner ist als bei den operierten Patienten.

In unseren Untersuchungen, welche gerade auf die Klärung der Problematik der Notwendigkeit einer Operation bei Blow-out Frakturen und deren Indikationen ausgerichtet waren, wurden folgende Befunde als die bedeutendsten betrachtet: Enophthalmus, Diplopie und der röntgenologische Befund.

5.6.1 Enophthalmus

Enophthalmus (HÖTTE, 1971) wird als eine Verlagerung des Bulbus nach hinten definiert. Bei den Blow-out Frakturen kommt es dazu durch eine absolute oder relative Vergrößerung der Augenhöhle, wobei unter "absolut" die Destruktion und Depression des Orbitabodens und unter "relativ" die Vergrößerung der Orbita durch Prolaps der Weichteile in die KH verstanden wird. Bei Blow-out Frakturen wird ein Enophthalmus meistens nicht sofort sichtbar, sondern entwickelt sich erst innerhalb einiger Wochen oder Monate nach dem Unfall. Daran können sich atrophische Prozesse der traumatisierten Orbitaweichteile, nach intraorbitalen Blutungen oder postentzündlich sich entwickelten Schrumpfungen beteiligen. In den ersten Tagen nach dem Trauma kann es sogar zum Exophthalmus kommen, wobei eine Blutung oder Schwellung die Orbitavergrößerung maskieren. In diesem Zusammenhang wird von dem "zu erwartenden Enophthalmus" gesprochen und dieser als prophylaktische Indikation zur Operation betrachtet (HÖTTE 1970). So ist die Indikation zur Operation einerseits durch die Größe des Prolapses gegeben, was im direkten Verhältnis zum Ausmaß der relativen Orbitavergrößerung steht; andererseits durch den Befund einer schweren Destruktion und Depression des Orbitabodens und dadurch entstandener absoluter Vergrößerung der Orbita.

MILAUSKAS behauptet, daß ein großer Prolaps in die KH (röntgenologisch sichtbar) zum sofortigen oder späteren Enophthalmus führt. Ein solcher Prolaps bedeutet also eine Indikation zur Operation, auch wenn präoperativ kein Enophthalmus besteht. Auch CONVERSE et al. (1961) sind der gleichen Meinung. Dagegen unterscheiden EMERY, von NOORDEN (1974) zwischen einem echten Prolaps und einem "Pseudoprolaps":

"Eine röntgenologische Demonstration des Prolapses der Weichteile in die KH wird allgemein als diagnostisches Zeichen der Blow-out Fraktur bewertet und so die alleinige Anwesenheit eines homogenen Schattens, ausgehend vom Boden der Orbita als ausreichender Beweis einer Bodenfraktur gesehen. In solchen Fällen wird operiert, auch wenn keine Störung der Motilität vorhanden ist, um einen Enophthalmus zu verhindern. Wir haben mehrere Fälle beobachtet, wo ein großer ballon- oder tropfenförmiger Prolaps im röntgenologischen Bild sichtbar war. Die Exploration des Bodens zeigte keine Fraktur oder Inkarceration der Weichteile. Wir glauben, daß dieser Prolaps oder wie wir sagen "Pseudoprolaps" der Weichteile durch subperiostale, submuköse oder intramuköse Hämorrhagie verursacht wird. Dies kann zur unnötigen Operation führen. (Polytomographische Untersuchung ist hilfreich in der Unterscheidung zwischen einem Pseudoprolaps und einem echten Weichteilprolaps in die KH: die polytomographischen Schnitte zeigen einen intakten Orbitaboden über dem Schatten der die Haematoma darstellt.)

Deshalb sollte bei sonst asymptomatischen Patienten nicht operiert werden, sei es, daß im Röntgenbild eine größere Destruktion und Depression des Bodens sichtbar ist."

Bei den eigenen Untersuchungen konnte keine Abhängigkeit zwischen der Größe des Prolapses und dem vorhandenen oder später aufgetretenen Enophthalmus festgestellt werden (siehe graphische Darstellung 2).

Bei den nichtoperierten Patienten unseres Krankengutes zeigte sich keine Verschlechterung im Sinne eines Enophthalmus, nur bei einem Patienten ist der Frühenophthalmus von - 3 mm im Spätbefund gleich geblieben.

Ergebnisse bei den operierten Patienten unseres Krankengutes ergaben bei 3 Patienten (25%) einen Spätenophthalmus. Davon wurde 1 Patient erst nach etwa 1 1/2 Monaten operiert und der Enophthalmus, der präoperativ - 8 mm betrug, konnte durch die Operation nicht befriedigend beseitigt werden, so daß sich ein Spätenophthalmus von - 5 mm entwickelte.

Dies bestätigt die Meinung, daß es häufig unmöglich ist, einen lange bestehenden Enophthalmus zu beseitigen (HÖTTE). CONVERSE et al. (1966) berichten, daß bei den meisten spätbehandelten Patienten keine vollständige Korrektur erreicht wurde. AICHMAIR et al. (1967) berichten über 15 Patienten mit traumatischem Enophthalmus, wo eine Spätoperation völlig unbefriedigend verlief.

5.6.2 Diplopie

Wichtiger, im Zusammenhang mit der Frage nach einer Indikation zur operativen Frühbehandlung ist, wegen ihrer Funktionsbedeutung, die bestehende oder zu erwartende Diplopie.

DB bei Blow-out Frakturen entstehen durch mechanische Motilitätsbehinderung des Bulbus, deren Ursache häufig in der Einklemmung der Weichteile und manchmal auch der Muskeln im Frakturspalt gesucht wird und deren Befreiung einen operativen Eingriff berechtigen würde.

In dem prolabierten, ischämisch und trophisch geschädigten Gewebe kommt es zum intensiven bindegewebigen Umbau und zu Adhäsionen, die eine besonders persistente Form der Diplopie hervorrufen, die später nicht mehr zu beseitigen ist und bis zum Ausschalten des betroffenen Auges aus dem binokularen Sehakt durch Abdecken dieses Auges führen kann. Beweis der mechanischen, durch Muskeleinklemmung verursachten Motilitätseinschränkung und Diplopie, wird durch einen positiven FDT erbracht. Andere Ursachen, die zur Diplopie führen können, sind:

Contusio eines oder mehrerer Augenmuskeln
oder deren Nerven

mechanische Behinderung durch Ödem oder Hämorrhagie.

So kann ein positiver FDT Ausdruck auch solcher mechanischer Faktoren sein und nicht einer echten Inkarzeration. Erst nach Rückgang des Ödems oder der Blutung kann der FDT besser ausgewertet werden.

Von verschiedenen Autoren wird immer wieder daran gezweifelt, ob es überhaupt zu einer echten Muskeleinklemmung kommen kann.

EMERY, von NOORDEN (1975) berichten über 3 Fälle einer reinen Blow-out Fraktur, bei denen Diplopie, eingeschränkte

vertikale Motilität und ein positiver FDT diagnostiziert wurden und im Röntgenbild ein Prolaps zu sehen war. Bei der Operation fand man eine lineare Fraktur ohne Einklemmung der Weichteile (die Verschattung wurde als "Pseudoprolaps" bezeichnet).

Damit betonen sie wieder, daß die eingeschränkte Motilität oder ein positiver FDT auch durch Contusio der Muskeln oder Nerven, oder durch ein Ödem oder Hämorrhagie in der Orbita verursacht werden können.

HERZAU (1971) hat bei der Operation nie eine direkte Einklemmung des Muskels gesehen. Trotzdem bestehe kein Zweifel an der rein mechanischen Behinderung bei einem positiven FDT. Es könne zur direkten Verletzung des Muskels mit nachfolgenden bindegewebigen Verwachsungen kommen. Hier könnte auch die Ursache der mißglückten Operation liegen.

NORSKOV (1962) berichtet über einen Fall, der konservativ behandelt wurde. Dabei ergaben sich folgende Befunde:

- a) Diplopie in allen Blickrichtungen sofort nach einem kräftigen Faustschlag beim Boxen mit total eingeschränkter vertikaler Motilität, kein Enophthalmus. Es zeigte sich im Röntgenbild jedoch ein Prolaps von 14 mm.
- b) Bei der Untersuchung nach 3 Monaten wurde eine deutliche Besserung der Motilität festgestellt und dieser Befund war bei einer weiteren Untersuchung 5 Monate nach dem Unfall unverändert geblieben. Die DB wurden als nicht störend empfunden.

Auch bei Patienten, die postoperativ noch Motilitätsstörungen hatten, läßt sich Besserung über bestimmte Zeit nachweisen. So berichtet CONVERSE (zit. in HÖTTE 1970) über präoperative Motilitätsstörung bei 43 Patienten; 3 Monate postoperativ hatten 30 Patienten und 1 Jahr postoperativ nur noch 20 Patienten störende DB.

LERMAN et al. (1957) berichten über Fälle mit einer positiven klinischen Symptomatik, die ein paar Tage unverändert blieben und erst dann fingen sie an, sich von ihrer Diplopie zu lösen, ohne dafür eine operative Revision gebraucht zu haben. Sie meinen, daß nur im Falle der Verschlechterung eines oder mehrerer klinischer Zeichen eine Indikation zur Operation besteht.

Nach MILAUSKAS (1969) sollte die vertikale Diplopie per se nicht als absolute Indikation zur operativen Revision betrachtet werden. Es kann sich um eine transitorische Diplopie handeln, die durch Muskelverletzung oder durch Trauma der versorgenden Nerven entstanden ist.

Falls sich im EMG eine Denervation zeigte, so können die Patienten auch postoperativ über permanente Diplopie klagen.

Nach HÖTTE (1971) ist eine echte Muskeleinklemmung ziemlich selten.

CONVERSE, SMITH (1957) berichten nur über einen Fall mit positiven FDT, wo bei der Operation eine Einklemmung des Musculus rectus inferior in der linearen Fraktur festgestellt wurde.

Es kam bei keinem der nichtoperierten Patienten unseres Krankengutes zu einer Verschlechterung des Erstbefundes (s. S. 14 ff.) Während 5 Patienten sowieso keine Motilitätsbehinderung im Erstbefund zeigten, kam es bei den restlichen 16 Patienten (76%) zur Normalisierung des klinischen Befundes und 5 davon (24%) hatten nur noch leichte Motilitätseinschränkung mit subjektiv nicht störenden DB. Diese spontane Besserung der empfundenen DB, so berichteten manche Patienten, dauerte Wochen bis Monate nach dem Unfall.

Im Unterschied zu dem günstigen Verlauf und zufriedenstellenden Befund bei den nichtoperierten Patienten hatten

die operierten Patienten unseres Krankengutes deutlich schlechtere Ergebnisse; 3 Patienten (25%) klagten über störende Doppelbilder.

Dies läßt folgende Schlüsse zu:

- 1) Daß sich eine hohe Zahl der Fälle spontan normalisiert hat, weist darauf hin, wie häufig die anderen, transitorischen Ursachen der Diplopie wie Hämatom, Schwellung und direkte muskuläre Schädigung vorkommen. In diesem Zusammenhang könnte auch an dekompensierte Phorien durch Trauma und Commotio cerebri gedacht werden.
- 2) Es scheint uns sehr fraglich zu sein, ob es zu einer echten Muskeleinklemmung überhaupt kommt. Im Bereich der Frakturstelle ist der Boden nämlich so extrem dünn, daß wir uns nicht vorstellen können, wie die beiden kräftig innervierten und arbeitenden Muskel auf die Dauer hier eingeklemmt sein können.
Andererseits bringt die Operation trotz Befreiung des inkarzerierten Gewebes nicht immer die erwünschte Heilung und kann selbst traumatisierend wirken. Bei der Reoperation zeigen sich dann starke bindegewebige Veränderungen, die Ursache der Motilitätsbehinderung und eines ungünstigen postoperativen Verlaufes sein können.
- 3) Wenn es einen eindeutigen Beweis einer Inkarzeration gäbe, bedeutete dies gleich eine Indikation zur Operation. Ein tropfenförmiger Prolaps in die KH kann durch Einklemmung anderer Weichteile am Orbitaboden bedingt sein, es kann sich auch um einen Pseudoprolaps handeln. Ein positiver FDT kann Ausdruck anderer mechanischer Ursachen sein wie Blutung, Schwellung, später dann bindegewebiger Prozesse.

Zusammenfassend

sind wir deshalb derselben Auffassung wie auch EMERY und von NOORDEN (1971, daß bei einer Blow-out Fraktur mit gestörter vertikaler Motilität, Diplopie und einem positiven FDT nicht sofort operiert werden sollte. Die Patienten sollten in jedem Falle mindestens 14 Tage beobachtet werden, um Spontanbesserung abzuwarten. Falls es zur Besserung des Befundes kommt, auch dann, wenn keine vollständige Normalisierung erreicht wurde, sollte nicht operiert werden. Viele Patienten unseres Krankengutes berichteten nämlich, daß sie noch über Wochen und Monate nach dem Unfall eine Besserung bezüglich der Doppelbilder feststellen konnten.

5.6.3 Röntgenologischer Befund

Der Zweck jeder röntgenologischen Untersuchung ist, die vermutlich betroffenen Strukturen und die vielleicht vorhandene Fraktur mit einer minimalen Zahl von Bildern und der geringsten Strahlenexposition so deutlich wie möglich darzustellen.

FUEGGER et al. (1966) - gehen folgenderweise vor:

- 1) "Facial bone series" (WATER's, CALDWELL und seitlich) bei jedem Fall eines Gesichtstraums.

Falls diese Serie nur minimale Befunde zeigt, dann

- 2) zusätzlich, seine 2 speziellen Aufnahmen.

Falls diese nichts zeigen, dann

- 3) Lineartomographie

- 4) Orbitographie.

Orbitographie

Nach Meinung von HÖTTE (1970) ist die Orbitographie eine nützliche Ergänzung einer speziellen Serie, wenn diese keine klare Aussagen ermöglicht.

Auch FUEGGER und MILAUSKAS (1966) empfehlen die Orbitographie nicht als Routinemethode, es handelt sich um eine ganz spezielle Methode der Blow-out Fraktur-Diagnostik. Die diagnostische Genauigkeit dieser Methode geben sie mit 95% in einer Serie von 95 Fällen an.

Tomographie

Einige Autoren halten die Tomographie für die präziseste Methode in der Röntgendiagnostik der Blow-out Fraktur und um eine solche Fraktur auszuschließen sollte man sich nicht nur auf Routineröntgenbilder der Orbita verlassen (ATIVE 1966; BRÉSSIERES et al. 1962; CALMETTES et al. 1955; ZIZMER et al. 1962; GOULD et al. 1966).

HÖTTE et al. (1970) sind von der größeren Aussagekraft ihrer speziellen Serie von 10 Stereobildern im Vergleich zur Tomographie überzeugt. Trotzdem aber hat die Tomographie deutliche Vorteile, indem sie größere Details zeigt und auch einen kleinen Prolaps entdecken läßt. Die Bedeutung der Tomographie in der Differentialdiagnose "Pseudoprolaps" versus Prolaps der Weichteile wird auch von Emery und von NOORDEN betont.

Nach HÖTTE (1970) ist eine detaillierte Röntgenuntersuchung nicht nur in allen Fällen einer Mittelgesichtsfraktur nötig, sondern auch dort, wo ein "black-eye" das einzige klinische Zeichen der Verletzung ist. In einer beschränkten Serie der Röntgenbilder des Gesichtes könnte eine vorhandene Orbitafraktur übersehen werden.

Die röntgenologisch-diagnostische Beurteilung des eigenen Krankengutes wurde an Hand von p.a. Stereoaufnahmen der Orbita und Waters Aufnahmen gemacht, die als Bilder mit dem höchsten Informationswert betrachtet wurden. In Zweifelsfällen wurde noch tomographiert. Die Häufigkeit des Auftretens der einzelnen diagnostischen Zeichen lag zwischen 60-90%.

Röntgenbilder als diagnostisches Mittel bei den Blow-out Frakturen bringen folgende Problematik mit sich:

- 1) falsch positive Befunde und Befunde des sog. "Pseudoprolapses",
- 2) falsch negative Befunde, bei denen der Prolaps so klein ist, daß er übersehen wird.

MILAUSKAS in der Diskussion zu EMERY's "Orbital floor fractures" (1971) sagt:

- 1) daß ein Trauma der Orbita ohne Fraktur manchmal sowohl klinische als auch röntgenologisch eine echte Orbitabodenfraktur simuliert. Es war gerade diejenige Gruppe der Patienten, bei denen sie fanden, daß sich die klinischen Zeichen innerhalb 14 Tagengebessert haben.

- 2) Es gibt Fälle, wo die ersten Röntgenbilder falsch positiv waren und dies erst dann festgestellt werden konnte, wenn genauere Methoden angewandt wurden. Da keine der bisherigen Röntgentechniken eine 100%ige Aussagekraft besitzt, wird es immer falsch positive und falsch negative Befunde geben.

Auch bei eigenen Untersuchungen kam so ein falsch positiver Fall vor: Die Erstuntersuchung bei unserem Patienten ergab folgenden Befund:

typische klinische Zeichen einer Blow-out Fraktur, vertikale Motilitätsstörung mit Diplopie und im Röntgenbefund eine diffuse Verschattung der KH (die als Blutung in die KH gedeutet wurde). Aus diesem Befund wurde die Diagnose einer Blow-out Fraktur gestellt.

Bei der Nachuntersuchung wurde ein völlig normaler klinischer Befund erhoben, während das Röntgenbild eine unveränderte diffuse KH-Verschattung zeigte, was mit der Diagnose eines chronischen KH-Prozesses zu vereinbaren wäre.

Wir sind der Meinung, daß zur endgültigen Diagnose einer reinen Blow-out Fraktur vor allem dann, wenn positive klinische Zeichen und positiver FDT besteht, die speziellen röntgenologisch-diagnostischen Untersuchungen in folgender Reihe gemacht werden sollten:

Routinebilder, spezielle Aufnahmen, Tomographie.

Die genaue Untersuchung und Auswertung, welche Röntgenbilder nötig sind und ob Tomographie alleine zur endgültigen Diagnose ausreicht, lag nicht im Bereich dieser Arbeit.

6. Zusammenfassung

Die Notwendigkeit einer Operation bei reinen Blow-out Frakturen und die Indikation zu solchem therapeutischen Vorgehen stellen nach wie vor eine große Streitfrage auf diesem Gebiet dar. Es gibt im Grunde zwei unterschiedliche Meinungen:

1. einige Autoren (SMITH, REAGAN, CONVERSE, MILAUSKAS und andere) betonen die Notwendigkeit einer Frührevision, um Spätkomplikationen wie Diplopie und Enophthalmus zu verhindern.
2. EMERY und von NOORDEN warnen vor zu großer Operationsfreudigkeit.

In dieser Arbeit wurden 34 Patienten mit einer reinen Blow-out Fraktur ausgewertet (21 operierte, 12 operierte, 1 falsch positiver Befund) und die Frühbefunde mit denen der Nachuntersuchung verglichen, um:

1. Endergebnisse zwischen den operierten und nichtoperierten Patienten zu beurteilen, und
2. die Häufigkeit festzustellen, mit welcher die Spätkomplikationen bei den nichtoperierten Patienten auftreten; also inwiefern unspezifische Faktoren transitorisch positive Symptome vortäuschen.

Die Ergebnisse der eigenen Untersuchung berechtigen zu der Aussage, daß man viel zurückhaltender zur Operation bei Blow-out Frakturen stehen sollte. Die Diagnose wird aufgrund der klinischen Symptomatik und des röntgenologischen Befundes gestellt. Bei der Indikation zur Operation sind diese Befunde jedoch nicht gleich wichtig. Darüber, ob operiert oder nicht operiert werden soll, entscheidet ausschließlich der Verlauf der klinischen Sympto-

matik. Stark eingeschränkte vertikale Motilität und störende Doppelbilder, die innerhalb der ersten 14 Tage nach dem Trauma keine Tendenz zur Besserung zeigen, stellen alleine eine Indikation zur operativen Behandlung dar. Falls es zur Besserung dieses Befundes kommt, auch dann, wenn keine vollständige Normalisierung erreicht wurde, sollte nicht operiert werden. Es gibt jedoch eine Ausnahme: im Falle einer großen Blow-out Fraktur mit ausgedehnter Zerstörung des Bodens im Röntgenbild ist sofort zu operieren.

Praktisch können sich dann folgende Befunde ergeben:

1. Positive klinische Zeichen und positiver Röntgenbefund

Nur im Falle einer ausgedehnten Destruktion und Depression des Bodens, und hier schließen wir uns der Meinung von EMERY und von NOORDEN an, soll sofort operiert werden, da mit Sicherheit hochgradiger Enophthalmus und Diplopie zu erwarten ist. In allen anderen Fällen sollte man zuerst 14 Tage abwarten (s. S. 13), um sich die Klarheit über die Art der Ursache der klinischen Symptomatik zu verschaffen und die Befunde der Diplopie mit orthoptischen Methoden verfolgen, und um eine genaue Abklärung des Röntgenbefundes durchzuführen.

2. Positive klinische Zeichen und negativer Röntgenbefund

Es sollten spezielle röntgenologische Untersuchungsmethoden angewandt werden, durch die die Diagnose bestätigt werden kann. Gelingt dies nicht, muß man sich nach dem klinischen Bild im Verlauf der ersten 14 Tage richten.

3. Negative klinische Zeichen und positiver Röntgenbefund

Hier wird man sich nicht zur Operation entschließen.

Literaturverzeichnis

BROWN, O.L., LONGRACRE, J.J., De STEFANO, G.A., WOOD, R.W. and KAHL, J.B. (1965), Roentgen manifestations of Blow-out fracture of the orbit. Radiology, 85, 908-913.

COLE, H.G. and SMITH, B. (1963), Eye muscle imbalance complicating orbital floor fractures. Amer.J.Ophtal., 55, 930-935.

CONVERSE, J.M. and SMITH, B. (1960), Blowout fracture of the floor of the orbit. Trans.Amer.Acad.Ophtahl.Otolaryng. 64, 676-688.

CONVERSE, J.M., COLE, G. and SMITH, B. (1961), Late treatment of blow-out fracture of the orbit. A case report. Plast.reconstr.Surg., 28, 183-191.

CONVERSE, J.M., SMITH, B., OBEAR, M.F. and WOOD-SMITH, D. (1966), Orbital blow-out fractures. A ten-year survey. Plast.reconstr.Surg., 39, 20-36.

DUKE Elder S. (1954), Textbook of ophthalmology, volume 6. Kimpton, London.

EMERY, J.M., von NOORDEN, G.K., SCHLERNITZAUER, D.A. (1971), Orbital floor fractures: Long term follow-up of cases with and without surgical repair. Trans-Amer.Acad.Ophthal. Otolaryng., July-August 1971.

EMERY, J.M., von NOORDEN, G.K. and SCHLERNITZAUER, D.A. (1972), Management of orbital floor fractures. Amer.J.Ophthal., Vol. 74, No. 2, August 1972.

EMERY, J.M., von NOORDEN, G.K. (1974), Traumatic "pseudoprolaps" of orbital tissues into the maxillary antrum: a diagnostical pitfall. Presented at the Seventy-ninth Annual Meeting of the American Academy of Ophthalmology and Otolaryngologie, Dallas, Oct. 6-10, 1974.

ERDBRINK, W.L. (1960), Blow-out fracture of the orbit. Amer.J.Ophthal., 48, 1037-1038.

FRIEMEL (SCHMIDT-HOFMAN), E. (1969), Ophthalmologische Indikationen für frühchirurgische Eingriffe an der Orbita. Symposium on orbital fractures, Amsterdam.

FUEGGER, G.F., MILAUSKAS, A.T. and BRITTON, W. (1966), The roentgenologic evaluation of orbital blow-out injuries. Amer.J.Roentgenol., 97, 614-617.

GOREN, S.B., STRAUSS R.B. and OSBON, D.B. (1966), Blow-out fractures of the orbital floor. Amer.J.Ophthal. 61, 893-896.

HERZAU, H. (1975), Über Symptome, Behandlung und Verlauf der isolierten Orbitabodenfraktur. Albrecht v. GRAEFES Arch.Kli.Exp.Ophthal. 196, 143-151.

HÖTTE, H.H. (1970), Orbital fractures. Van Gorcum & Comp. N.V. - Dr. H.J. Prakke & H.M.G. Prakke.

JONES D.E.P. (1966), Blow-Out fracture of the orbit. Trans.Ophthal.Soc.U.K., 86, 271-280.

LERMAN, S. and CRAMER, L.M. (1964), Blow-out fractures of the orbit. Amer.J.Ophthal. 57, 264-267.

LYLE und JACKSON (1957), Praktische Orthoptik in der Behandlung des Schielens und andere Anomalien des Bino-kularsehens. Urban & Schwarzenberg, München

MILAUSKAS, A.T. (1969), Diagnosis and Management of Blow-out fractures of the orbit. Thomas Springfield

MILAUSKAS, A.T., FUEGER, G.F. and SCHULZE, R.R. (1966), Clinical experiences with orbitography in the diagnosis of orbital floor fractures. Trans.Amer.Acad.Ophthal.Otolaryng., 70, 25-39.

NORSKOV, K. (1962), Isolated fracture of the orbital floor. Blow-out fracture. Acta ophthal. (Kbh.), 40, 548-554.

OTTO, A.J. (1975), Lehrbuch und Atlas der Orthoptik-Verlag Huber, Bern

PATTERSON Jr., R.W. and DEPUY Jr., R.V. (1962), Blow-out fracture of the orbit. Amer.J.Ophthal. 53, 841-845.

PATTERSON Jr., R.W. and DEPUY Jr. R.V. (1963), Blow-out fracture of the orbit in absence of diplopia and enophthalmos. Amer.J.Ophthal., 55, 1253-1256.

RISTOW, W. (1967), Über die indirekten Frakturen des Orbitabodens. Blow-out Frakturen. Z. Laryng. Rhinol. 46, 116-126.

SOLL, D.B. and POLEY, B.J. (1965), Trapdoor variety of blowout fracture of the orbital floor. Amer.J.Ophthal. 60, 269-272.

SMITH, B. and CONVERSE, J.M. (1957), Early treatment of orbital floor fractures. Trans.Amer.Acad.Ophthal.Otolaryng. 61, 602-608.

STRAUB, W., Die ophthalmologischen Untersuchungsmethoden,
Enke Verlag, Stuttgart, I 1970; II 1976

VIGARO, G.D. (1966), Blow-out fracture of the orbit.
Brit.J.Radiol., 39, 939-942.

WHYTE, D.K. (1968), Blow-out fractures of the orbit.
Brit.J.Ophthal., 52, 721-728.

ZIZMOR, J., SMITH, B., FASANO, C. and CONVERSE, J.M.
(1962a), Roentgendiagnosis of blow-out fracture of
the orbit. Amer.J.Roentgenol., 87, 1009-1018.

8. Anhang



Bild 1

Augenmotilität in den 9 diagnostischen Blickrichtungen.
Spätbefund bei einer nichtoperierten Patientin nach einer
Blow-out Fraktur des LA:

- 1) subjektiv empfundene DB bei extremem Blick nach oben,
rechts oben und links oben, die als nicht störend
empfunden wurden,
- 2) objektiv eingeschränkte Motilität in allen Blickrich-
tungen nach oben. Das Feld des binokularen Einfachsehens
(Bild 2) dokumentiert die leicht eingeschränkte vertikale
Motilität mit DB in den oberen Blickrichtungen.

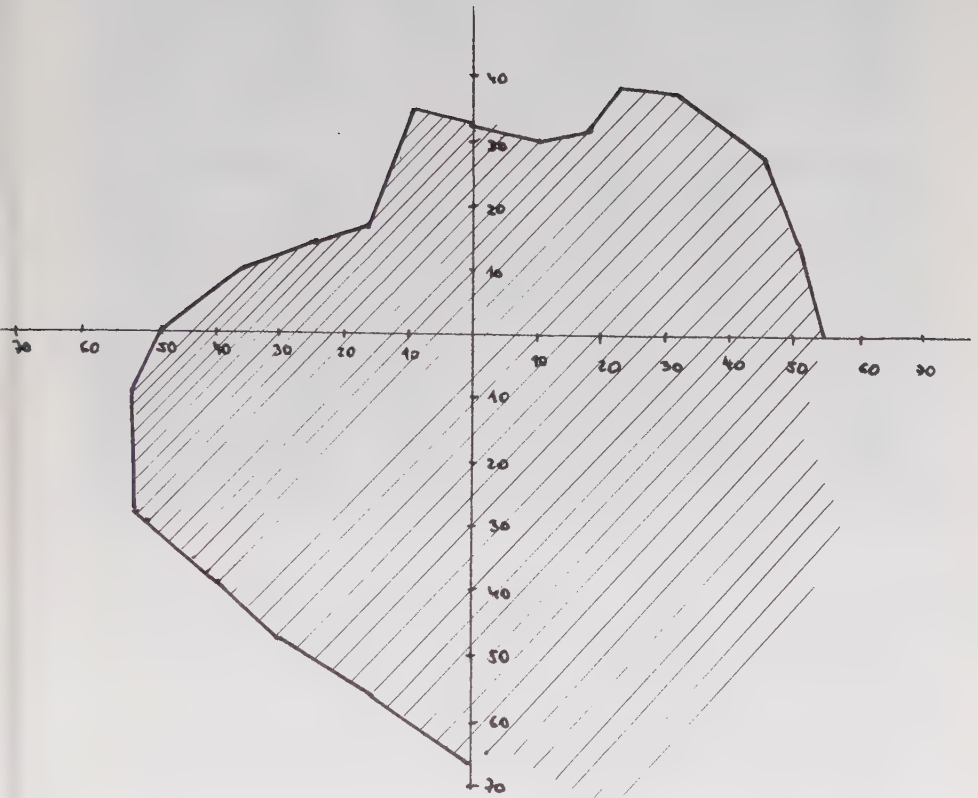


Bild 2: Das Feld des binokularen Einfachsehens



Bild 3

Augenmotilität in den 9 diagnostischen Blickrichtungen. Spätfund bei einem operierten Patienten: leicht eingeschränkte Motilität des rechten Auges beim Blick nach oben, rechts und links oben. Das Feld des binokularen Einfachsehens (Bild 4) zeigt DB in den oberen vertikalen Blickrichtungen außerhalb 20° . Kein Enophthalmus, Hypästhesie. Anamnestische Angaben: Erstuntersuchung am 4. Tag nach dem Trauma. Vertikal eingeschränkte Motilität mit DB, keine Hyp- oder Parästhesie, kein En- oder Exophthalmus, keine okuläre Veränderungen. Das Röntgenbild zeigte eine Fraktur des Bodens, Prolaps in die KH von 10 mm, Blutung in die KH und Beteiligung des Canalis infraorbitalis.

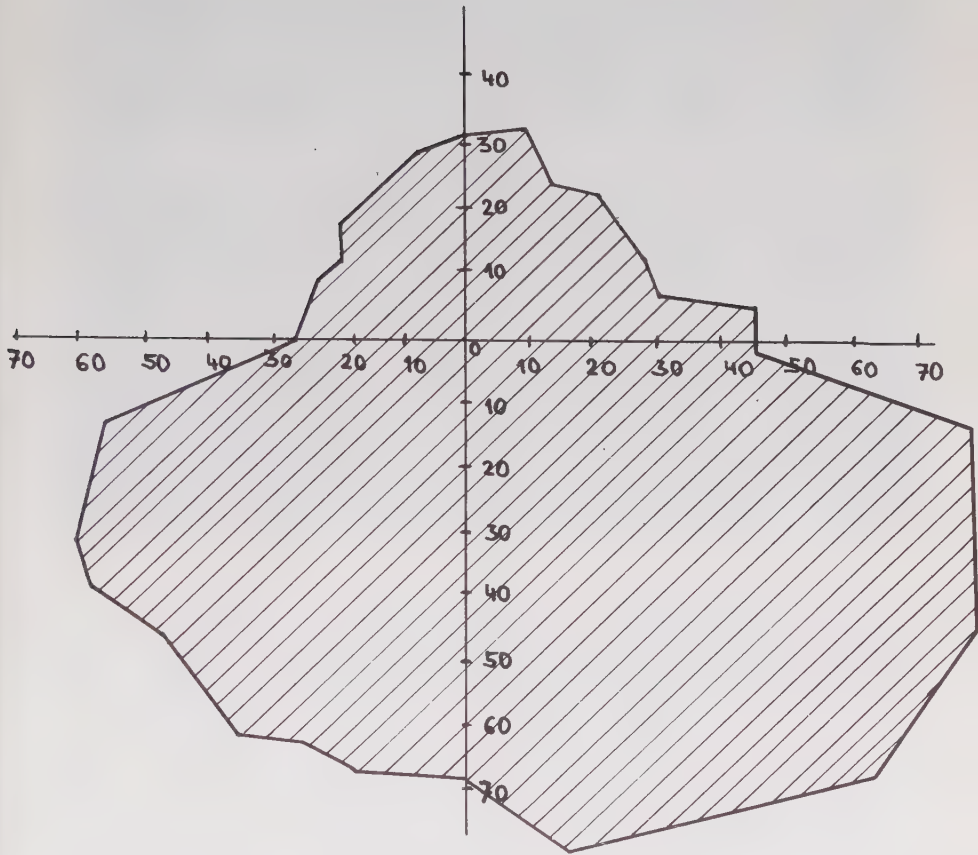


Bild 4: Das Feld des binokularen Einfachsehens



Bild 5

Augenmotilität in den 9 diagnostischen Blickrichtungen. Spätbefund bei einem operierten Patienten: stark eingeschränkte Motilität in allen vertikalen Blickrichtungen. Das Feld des binokularen Einfachsehens (Bild 6) dokumentiert eine stark eingeschränkte vertikale Motilität mit DB innerhalb 20° . Außerdem Enophthalmus von -3 mm und Hypästhesie. Betroffen war das rechte Auge. Anamnестische Angaben: Erstuntersuchung sofort nach dem Trauma. Die Motilität war in allen vertikalen sowie auch horizontalen Blickrichtungen stark eingeschränkt. Der Patient hatte DB in allen Blickrichtungen außer beim Blick geradeaus. FDT war positiv und zeigte eine Einklemmung des Musculus intus inf. Es bestand ein Exophthalmus von + 15 mm, Hämatom der Lider, Hyposphagma und ein retrobulbärer Hämatom. Der intraokuläre Druck war 30 mm Hg. Im Röntgenbild fanden wir eine Frakturlinie am Boden der Orbita, Fragmente in der KH, Asymmetrie des Bodens mit Beteiligung des Canalis infraorbitalis, Blutung in die KH ohne Weichteilprolaps. Die Operation wurde am 14. posttraumatischen Tag durchgeführt.

Bei der Entlassung war die Motilität stark eingeschränkt mit DB in allen Blickrichtungen.

1 Monat später war der Befund fast unverändert.
Der Patient fühlte sich durch die DB stark gestört.

Nach 1 Jahr zeigte der Lees-Screen Besserung der eingeschränkten Motilität, der Patient hatte immer noch DB, trug Prismenbrille und gab an, gut damit zurechtzukommen.

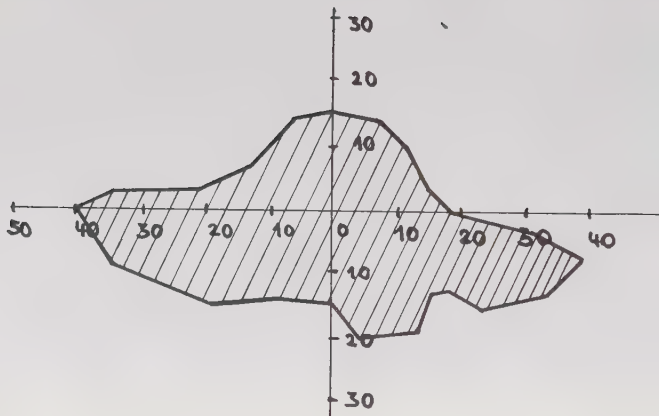


Bild 6: Das Feld des binokularen Einfachsehens

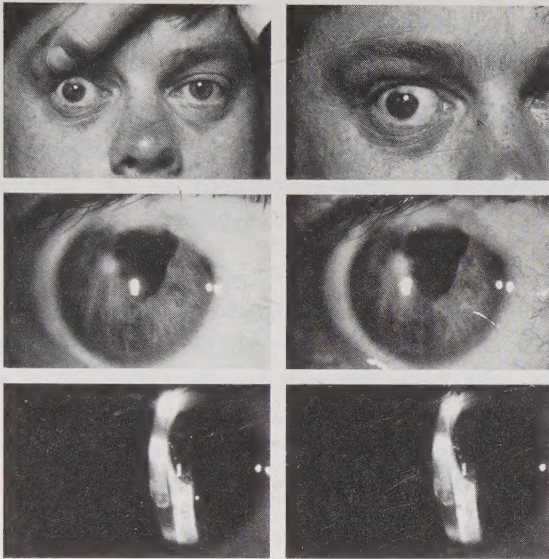


Bild 7

Spätbefund der intraokulären Veränderungen bei einem wegen Blow-out Fraktur nicht operierten Patienten.

Irisdefekt zwischen 12 und 1 Uhr. Amb opie mit Tears, tiefer Einblick nicht möglich, Monokularsehen. Eine operative Beseitigung der Tears könnte evtl. die Sehfähigkeit des betroffenen rechten Auges herstellen.

Anamnestic Angaben: Perforierende Hornhautverletzung, Iridodialysis, Sphinkterriß, Linsenkapselverletzung. Operative Linsenablassung mit einer Pupillenbildung.

Lebenslauf

Ich bin am 29.8.1948 in Prag geboren, als Tochter von Doz. RCDr Ing. Miloš Horna, Direktor der Tschechoslowakischen Notenbank in Prag und Dozent an der Wirtschaftswissenschaftlichen Hochschule in Prag und seiner Frau RCDr JUDr Ing. Marie Hornová.

Hier besuchte ich die Grundschule und allgemeinbildende Mittelschule, die ich 1966 mit Abitur abgeschlossen habe. Im gleichen Jahr habe ich mit dem Medizinstudium an der Karlsuniversität in Prag begonnen, abwechselnd in Prag und München studiert und 1975 mit dem Staatsexamen an der Ludwig-Maximilians-Universität das Studium beendet.

1972 habe ich geheiratet und seit 1974, nachdem ich aus der Tschechoslowakei legal ausgesiedelt bin, lebe ich mit meinem Mann in München, wo ich zur Zeit als Medizinalassistentin arbeite.

